

Teil C - Unterlage 18 : Wassertechnische Untersuchungen

**Wassertechnische Untersuchungen
zum Feststellungsentwurf für das Vorhaben
Striegistalradweg Schlegel – Niederstriegis, 2.2.-6. BA**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines
2. Berechnungsgrundlagen
3. Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser (nach DWA-A 118)
 - 3.1 Skizze Querschnitt Radweg mit Entwässerungsmulde/Graben
 - 3.2 Übersicht der ankommenden Wassermengen in den Entwässerungsgräben/Mulden (Tabelle)
4. Versickerungsnachweis der Mulde (nach DWA-A 138)
5. Zusammenfassung der entwässerungstechnischen Untersuchungen

Anlage: - Rechnerischer Nachweis der Muldenversickerung

1. Allgemeines

Die vorliegende Unterlage „entwässerungstechnische Untersuchung“ beinhaltet die Erläuterung der geplanten Oberflächenentwässerung des Striegistalradweges, Schlegel-Niederstriegis Bauabschnitten 2.2-6, mit folgenden Nachweisen bzw. Unterlagen:

- (1) Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser für Graben-/Muldenentwässerung (nach DWA-A 118)
- (2) Versickerungsnachweis nach DWA-A 138 für Graben-/Muldenentwässerung
- (3) Unterlage 8: „Lagepläne der Entwässerungsmaßnahmen“, (Zeichnungspläne 1-30)

Überblick

Der geplante Radweg erstreckt sich in seiner Gesamtlänge von Bau-km 0+000 bis 11+136 und verläuft größtenteils auf der ehemaligen Bahnstrecke. Auf nur wenigen Abschnitten der Trasse verlässt der geplante Radweg den Bahnkörper und führt entweder über öffentliche Bereiche (Straßen/Wege) oder über neu anzulegende Radwegabschnitte in unmittelbarer Nähe entlang der alten Bahnlinie.

Zur Entwässerung

Die Entwässerung des Radweges erfolgt hauptsächlich über die unbefestigten Randbereiche der beidseitig angeordneten Bankette und Bahndammböschungen in die vorhandenen Entwässerungsgräben/-mulden.

Diese Entwässerungsgräben/-mulden, die der Entwässerung des geplanten Radweges dienen sollen, sind über größere Abschnitte entlang der stillgelegten Bahnstrecke beidseitig vorhanden.

Entlang der ehemaligen Bahntrasse gibt es jedoch auch Abschnitte, wo Entwässerungsgräben fehlen. Zur Zeit des aktiven Bahnbetriebes wurden diese Bereiche über eine Flächenentwässerung entwässert. Das Oberflächenwasser des Radweges wird deshalb, wie bereits gehabt, über die unbefestigten Bankette in das angrenzende Gelände als Flächenentwässerung abgeführt. **Aus umweltfachlichen und landschaftspflegerischen Gründen dürfen in den unmittelbar angrenzenden Geländebereichen links und rechts neben dem geplanten Radweg keine Geländeeingriffe (wie Errichtung von Entwässerungsmulden/-gräben u. dgl.) erfolgen. Deshalb können nur in bestimmten, ausgewiesenen Bereichen neu zu errichtende Entwässerungsgräben ausgewiesen werden (Siehe dazu Unterlage 8).**

Das bestehende Entwässerungssystem der ehemaligen Bahnanlage ist grundsätzlich intakt. Wesentliche Eingriffe in die bestehende Entwässerungssituation sind demnach nicht erforderlich.

Infolge der Stilllegung des Bahnbetriebes der Strecke im Jahr 1991 erfolgte in den vergangenen Jahren keine Wartung und Pflege der Entwässerungsanlagen, so dass Instandsetzungsarbeiten notwendig sind. Dies betrifft z.B. Maßnahmen wie die Nachprofilierung der bestehenden Entwässerungsgräben/-mulden und die Reinigung / Instandsetzung vorhandener Durchlässe.

2. Berechnungsgrundlagen

Die Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser erfolgt auf Grundlage folgender Unterlagen:

- ATV-DVWK-Regelwerk (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Wassermengenermittlung nach DWA-A 118, Versickerungsnachweis nach DWA-A 138)
- Deutschland: nach KOSTRA-DWD 2010, 3.1.2 (2016)
(siehe nachfolgende Tabellen)

Der Versickerungsnachweis der einfließenden Oberflächenwasser in das bestehende Entwässerungssystem Mulde/Graben erfolgte auf Grundlage folgender Unterlagen:

- Excel-Berechnungsunterlage auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138
- Deutschland: nach KOSTRA-DWD 2010, 3.1.2 (2016)
(siehe nachfolgende Tabellen für das Gebiet Hainichen, Striegistal und Roßwein)

KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst – Hydrometeorologie (nach KOSTRA-DWD 2010, 3.1.2 (2016))

➔ Für Gebiet Hainichen (mit den Ortsteilen Ottendorf und Schlegel)

KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte: 61, Zeile: 55,
Ortsname : Hainichen (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	hN 1 a	rN 1 a	hN 2 a	rN 2 a	hN 5 a	rN 5 a	hN 10 a	rN 10 a	hN 20 a	rN 20 a	hN 30 a	rN 30 a	hN 50 a	rN 50 a	hN 100 a	rN 100 a
5 min	6,1	202,9	7,8	259,0	10,0	333,1	11,7	389,2	13,4	445,3	14,3	478,1	15,6	519,5	17,3	575,6
10 min	9,3	154,7	11,6	193,6	14,7	244,9	17,0	283,8	19,4	322,7	20,7	345,4	22,4	374,0	24,8	412,9
15 min	11,2	125,0	14,1	156,4	17,8	197,8	20,6	229,2	23,4	260,5	25,1	278,9	27,2	302,0	30,0	333,3
20 min	12,6	104,9	15,8	131,8	20,1	167,4	23,3	194,3	26,6	221,3	28,4	237,0	30,8	256,6	34,1	283,8
30 min	14,3	79,3	18,2	101,1	23,4	129,8	27,3	151,5	31,2	173,2	33,5	185,9	36,3	201,9	40,3	223,7
45 min	15,7	58,1	20,4	75,6	26,7	98,8	31,4	116,3	36,1	133,9	38,9	144,1	42,4	157,0	47,1	174,6
60 min	16,5	45,8	21,9	60,9	29,1	80,8	34,5	95,8	39,9	110,9	43,1	119,7	47,1	130,8	52,5	145,8
90 min	18,2	33,7	24,2	44,7	32,0	59,3	38,0	70,4	44,0	81,4	47,5	87,9	51,9	96,1	57,8	107,1
2 h	19,5	27,1	25,9	35,9	34,3	47,7	40,7	56,6	47,1	65,4	50,8	70,6	55,6	77,2	61,9	86,0
3 h	21,5	19,9	28,5	26,4	37,8	35,0	44,9	41,5	51,9	48,1	56,0	51,9	61,2	56,7	68,2	63,2
4 h	23,0	16,0	30,6	21,2	40,5	28,1	48,1	33,4	55,6	38,6	60,0	41,7	65,6	45,5	73,1	50,8
6 h	25,4	11,8	33,7	15,6	44,7	20,7	53,0	24,5	61,3	28,4	66,1	30,6	72,2	33,4	80,5	37,3
9 h	28,0	8,6	37,1	11,5	49,2	15,2	58,3	18,0	67,5	20,8	72,8	22,5	79,6	24,6	88,7	27,4
12 h	30,0	6,9	39,8	9,2	52,7	12,2	62,5	14,5	72,3	16,7	78,0	18,1	85,2	19,7	95,0	22,0
18 h	34,1	5,3	44,9	6,9	59,3	9,2	70,2	10,8	81,1	12,5	87,5	13,5	95,5	14,7	106,4	16,4
24 h	37,3	4,3	48,9	5,7	64,4	7,4	76,0	8,8	87,7	10,2	94,5	10,9	103,1	11,9	114,8	13,3
48 h	46,3	2,7	59,8	3,5	77,8	4,5	91,3	5,3	104,9	6,1	112,8	6,5	122,8	7,1	136,4	7,9
72 h	52,5	2,0	67,2	2,6	86,6	3,3	101,2	3,9	115,9	4,5	124,5	4,8	135,3	5,2	150,0	5,8

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN Niederschlagshöhe in [mm]
rN Niederschlagsspende in [l/(s*ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenfaktoren verwendet:

Wiederkehrintervall	15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	0,50	0,50	0,50	0,50
100 a	0,50	0,50	0,50	0,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $0,5 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10\%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15\%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20\%$

Berücksichtigung finden.

➔ Für Gebiet Striegistal (mit den Ortsteilen Arnsdorf, Kaltofen, Berbersdorf, Böhrgen und Etzdorf)

KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte: 61, Zeile: 55,
Ortsname : Striegistal (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	hN 1 a	rN 1 a	hN 2 a	rN 2 a	hN 5 a	rN 5 a	hN 10 a	rN 10 a	hN 20 a	rN 20 a	hN 30 a	rN 30 a	hN 50 a	rN 50 a	hN 100 a	rN 100 a
5 min	6,1	202,9	7,8	259,0	10,0	333,1	11,7	389,2	13,4	445,3	14,3	478,1	15,6	519,5	17,3	575,6
10 min	9,3	154,7	11,6	193,6	14,7	244,9	17,0	283,8	19,4	322,7	20,7	345,4	22,4	374,0	24,8	412,9
15 min	11,2	125,0	14,1	156,4	17,8	197,8	20,6	229,2	23,4	260,5	25,1	278,9	27,2	302,0	30,0	333,3
20 min	12,6	104,9	15,8	131,8	20,1	167,4	23,3	194,3	26,6	221,3	28,4	237,0	30,8	256,8	34,1	283,8
30 min	14,3	79,3	18,2	101,1	23,4	129,8	27,3	151,5	31,2	173,2	33,5	185,9	36,3	201,9	40,3	223,7
45 min	15,7	58,1	20,4	75,6	26,7	98,8	31,4	116,3	36,1	133,9	38,9	144,1	42,4	157,0	47,1	174,6
60 min	16,5	45,8	21,9	60,9	29,1	80,8	34,5	95,8	39,9	110,9	43,1	119,7	47,1	130,8	52,5	145,8
90 min	18,2	33,7	24,2	44,7	32,0	59,3	38,0	70,4	44,0	81,4	47,5	87,9	51,9	96,1	57,8	107,1
2 h	19,5	27,1	25,9	35,9	34,3	47,7	40,7	56,6	47,1	65,4	50,8	70,6	55,6	77,2	61,9	86,0
3 h	21,5	19,9	28,5	26,4	37,8	35,0	44,9	41,5	51,9	48,1	56,0	61,2	56,7	68,2	63,2	73,1
4 h	23,0	16,0	30,6	21,2	40,5	28,1	48,1	33,4	55,6	38,6	60,0	65,6	45,5	73,1	50,8	63,2
6 h	25,4	11,8	33,7	15,6	44,7	20,7	53,0	24,5	61,3	28,4	66,1	72,2	33,4	80,5	37,3	45,5
9 h	28,0	8,6	37,1	11,5	49,2	15,2	58,3	18,0	67,5	20,8	72,8	79,6	24,6	88,7	27,4	37,3
12 h	30,0	6,9	39,8	9,2	52,7	12,2	62,5	14,5	72,3	16,7	78,0	85,2	19,7	95,0	22,0	27,4
18 h	34,1	5,3	44,9	6,9	59,3	9,2	70,2	10,8	81,1	12,5	87,5	95,5	14,7	106,4	16,4	22,0
24 h	37,3	4,3	48,9	5,7	64,4	7,4	76,0	8,8	87,7	10,2	94,5	10,9	103,1	11,9	114,8	13,3
48 h	46,3	2,7	59,8	3,5	77,8	4,5	91,3	5,3	104,9	6,1	112,8	6,5	122,8	7,1	136,4	7,9
72 h	52,5	2,0	67,2	2,6	86,6	3,3	101,2	3,9	115,9	4,5	124,5	4,8	135,3	5,2	150,0	5,8

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN Niederschlagshöhe in [mm]
rN Niederschlagsspende in [l/(s*ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenfaktoren verwendet:

Wiederkehrintervall	15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	0,50	0,50	0,50	0,50
100 a	0,50	0,50	0,50	0,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $0,5 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10\%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15\%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20\%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010 3.1.2 - Copyright © itwh GmbH 2016 · itwh · Engelbosteler Damm 22 · D-30167 Hannover · www.itwh.de

→ Für Gebiet Roßwein (mit den Ortsteilen Grunau, Littdorf, Hohenlauff und Niederstriegis)

KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte: 61, Zeile: 54,
Ortsname : Roßwein (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	hN 1 a	rN 1 a	hN 2 a	rN 2 a	hN 5 a	rN 5 a	hN 10 a	rN 10 a	hN 20 a	rN 20 a	hN 30 a	rN 30 a	hN 50 a	rN 50 a	hN 100 a	rN 100 a
5 min	5,6	185,7	7,3	244,5	9,7	322,3	11,4	381,1	13,2	439,9	14,2	474,3	15,5	517,6	17,3	576,4
10 min	6,7	145,4	11,1	185,6	14,3	238,8	16,7	279,0	19,2	319,2	20,6	342,7	22,3	372,3	24,8	412,5
15 min	10,8	119,4	13,6	151,6	17,5	194,2	20,4	226,4	23,3	258,6	25,0	277,4	27,1	301,1	30,0	333,3
20 min	12,2	101,4	15,5	128,9	19,8	165,2	23,1	192,7	26,4	220,2	28,4	236,3	30,8	256,5	34,1	284,0
30 min	14,0	77,8	18,0	99,8	23,2	128,9	27,2	150,9	31,1	172,9	33,4	185,8	36,4	202,0	40,3	224,0
45 min	15,6	57,7	20,3	75,3	26,6	98,6	31,4	116,2	36,1	133,9	38,9	144,2	42,4	157,1	47,2	174,8
60 min	16,5	45,8	21,9	60,9	29,1	80,8	34,5	95,8	39,9	110,9	43,1	119,7	47,1	130,8	52,5	145,8
90 min	18,6	34,4	24,7	45,7	32,8	60,7	38,9	72,0	45,0	83,4	48,6	90,0	53,1	98,4	59,2	109,7
2 h	20,2	28,0	26,9	37,3	35,7	49,6	42,4	58,8	49,0	68,1	52,9	73,5	57,9	80,4	64,5	89,6
3 h	22,7	21,0	30,3	28,0	40,2	37,2	47,8	44,2	55,3	51,2	59,7	55,3	65,3	60,4	72,8	67,4
4 h	24,7	17,2	32,9	22,9	43,8	30,4	52,0	36,1	60,2	41,8	65,0	45,2	71,1	49,4	79,3	55,1
6 h	27,8	12,9	37,1	17,2	49,4	22,8	58,6	27,1	67,9	31,4	73,4	34,0	80,2	37,1	89,5	41,4
9 h	31,3	9,7	41,8	12,9	55,6	17,2	66,1	20,4	76,6	23,6	82,7	25,5	90,5	27,9	101,0	31,2
12 h	34,0	7,9	45,4	10,5	60,6	14,0	72,0	16,7	83,4	19,3	90,1	20,9	98,6	22,8	110,0	25,5
18 h	38,3	5,9	51,0	7,9	67,7	10,5	80,4	12,4	93,1	14,4	100,5	15,5	109,9	17,0	122,6	18,9
24 h	41,7	4,8	55,2	6,4	73,2	8,5	86,7	10,0	100,3	11,6	108,2	12,5	118,2	13,7	131,8	15,3
48 h	51,1	3,0	66,7	3,9	87,5	5,1	103,2	6,0	118,9	6,9	128,0	7,4	139,6	8,1	155,3	9,0
72 h	57,5	2,2	74,4	2,9	96,8	3,7	113,8	4,4	130,7	5,0	140,6	5,4	153,1	5,9	170,0	6,6

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN Niederschlagshöhe in [mm]
rN Niederschlagsspende in [l/(s*ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenfaktoren verwendet:

Wiederkehrintervall	15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	0,50	0,50	0,50	0,50
100 a	0,50	0,50	0,50	0,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $0,5 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10\%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15\%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20\%$

Berücksichtigung finden.



Die entsprechenden Werte zur Berechnung der maßgebenden Regenspende je Gebiet wurden aus der Tabelle KOSTRA-DWD 2010 entnommen. Da die Niederschlagsspende für die Gebiete Hainichen und Striegistal gleich hoch ist, ergibt sich demzufolge für beide Gebiete eine maßgebende Regenspende:

-> **Maßgebende Regenspende** ($r_{(D,n)}$ in l/(s•ha) für Gebiete Hainichen und Striegistal:

$$r_{(15,1)} = 137,5 \text{ l / (s • ha)}$$

bei Regendauer: D= 15 min

bei Häufigkeit: n = 1 (Häufigkeit 1mal im Jahr)

-> **Maßgebende Regenspende** ($r_{(D,n)}$ in l/(s•ha) für das Gebiet Roßwein:

$$r_{(15,1)} = 131,34 \text{ l / (s • ha)}$$

bei Regendauer: D= 15 min

bei Häufigkeit: n = 1 (Häufigkeit 1mal im Jahr)

(In den Werten sind +10 % empfohlene Toleranz für r_N (D;T) in Abhängigkeit der jährlichen Wiederkehrzeit enthalten.)

3. Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser (nach DWA-A 118)

Für die Ermittlung der in den Mulden/Gräben ankommenden Oberflächenwasser (Anwendung des Fließzeit-Verfahrens) werden **Spitzenabflussbeiwerte** ψ_s in Abhängigkeit vom Anteil der **befestigten Flächen** $A_{E,K}$, der **Geländeneigungsgruppe** und der **maßgeblichen Bezugsregenspende** r_{15} nach Tabelle 6 (nachfolgend) empfohlen.

Der **maßgebende Regenabfluss QR** berechnet sich nach folgender Formel:

$$QR = r_{(D,n)} \cdot \psi_s \cdot A_{E,i} \quad [\text{in l/s}]$$

QR maßgebender Regenabfluss (in l/s)

$r_{(D,n)}$ Regenspende der Fließzeit entsprechend der Dauer D und Häufigkeit n (in l/(s•ha))

$A_{E,i}$ Größe der jeweiligen befestigten Flächen (in ha)

ψ_s Spitzenabflussbeiwert der jeweiligen Einzugsgebietsfläche (siehe nachfolgende Tabelle 6)

Spitzenabflussbeiwerte

Tabelle 6: Empfohlene Spitzenabflussbeiwerte für unterschiedliche Regenspenden bei einer Regendauer von 15 min (r_{15}) in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung i_0 und dem Befestigungsgrad (für Fließzeitverfahren, aus ATV-A 118, 1977)

Befestigungsgrad [%]	Gruppe 1 $i_0 < 1 \%$				Gruppe 2 $1 \% \leq i_0 \leq 4 \%$				Gruppe 3 $4 \% < i_0 \leq 10 \%$				Gruppe 4 $i_0 > 10 \%$			
	100	130	180	225	100	130	180	225	100	130	180	225	100	130	180	225
0 *)	0,00	0,00	0,10	0,31	0,10	0,15	0,30	(0,46)	0,15	0,20	(0,45)	(0,60)	0,20	0,30	(0,55)	(0,75)
10 *)	0,09	0,09	0,19	0,38	0,18	0,23	0,37	(0,51)	0,23	0,28	0,50	(0,64)	0,28	0,37	(0,59)	(0,77)
20	0,18	0,18	0,27	0,44	0,27	0,31	0,43	0,56	0,31	0,35	0,55	0,67	0,35	0,43	0,63	0,80
30	0,28	0,28	0,36	0,51	0,35	0,39	0,50	0,61	0,39	0,42	0,60	0,71	0,42	0,50	0,68	0,82
40	0,37	0,37	0,44	0,57	0,44	0,47	0,56	0,66	0,47	0,50	0,65	0,75	0,50	0,56	0,72	0,84
50	0,46	0,46	0,53	0,64	0,52	0,55	0,63	0,72	0,55	0,58	0,71	0,79	0,58	0,63	0,76	0,87
60	0,55	0,55	0,61	0,70	0,60	0,63	0,70	0,77	0,62	0,65	0,76	0,82	0,65	0,70	0,80	0,89
70	0,64	0,64	0,70	0,77	0,68	0,71	0,76	0,82	0,70	0,72	0,81	0,86	0,72	0,76	0,84	0,91
80	0,74	0,74	0,78	0,83	0,77	0,79	0,83	0,87	0,78	0,80	0,86	0,90	0,80	0,83	0,87	0,93
90	0,83	0,83	0,87	0,90	0,86	0,87	0,89	0,92	0,86	0,88	0,91	0,93	0,88	0,89	0,93	0,96
100	0,92	0,92	0,95	0,96	0,94	0,95	0,96	0,97	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,98

*) Befestigungsgrade $\leq 10 \%$ bedürfen i.d.R. einer gesonderten Betrachtung

Für die Berechnung fließen folgende Planungsdaten ein:

Radweg:	2,50 m breit, Asphaltdeck- und Asphalttragschicht, Befestigungsgrad 90 % ($\Psi_s = 0,87$ bei 2,50% Querneigung)
Bankett:	0,50 m breit, Kies–Sandgemisch, Befestigungsgrad 30 % ($\Psi_s = 0,39$)
Dammböschung:	unterschiedliche Breiten von 0,60 - 4,20m breit, Kies/ Schotterrasen, Befestigungsgrad 30 % ($\Psi_s = 0,39$)
Einschnittsböschung:	unterschiedliche Breiten von 0,35 - 1,20m breit, Kies/ Schotterrasen, Befestigungsgrad 30 % ($\Psi_s = 0,39$)

Die Querneigung des Radweges ist eine einseitige Querneigung mit 2,50 %, richtungswechselnd.

Daraus resultierend ergibt sich ein jeweils einseitiges Abfließen der Oberflächenwasser vom Radweg über die angrenzenden Flächen Bankett und Dammböschung in die vorhandene Entwässerungsmulde bzw. Graben.

Bedingt durch die vorgesehenen Querneigungswechsel entlang des Radweges sowie der großen Anzahl von Brückenbauwerken BW 01 bis BW 23 wurde bei der entwässerungstechnischen Betrachtung der geplante Radweg in mehrere Entwässerungsbereiche geteilt:

1. Bereich 0+005.00 bis 0+345.00 (mit den Bereichen 1.1 und 1.2), rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in den bestehenden Entwässerungsmulden bzw. Gräben aufgenommen.

2. Bereich 0+395.00 bis 0+510.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

3. Bereich 0+510.00 bis 0+673.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

4. Bereich 0+700.00 bis 0+720.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

5. Bereich 0+736.00 bis 1+004.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

6. Bereich 1+004.00 bis 1+062.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über die neu zu erstellende Entwässerungsmulde bzw. Graben in der Einschnittsböschung aufgenommen.

7. Bereich 1+062.00 bis 1+161.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

8. Bereich 1+062.00 bis 1+161.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in die neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

9. Bereich 1+670.00 bis 1+752.50, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

10. Bereich 1+832.00 bis 1+861.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

11. Bereich 2+226.00 bis 2+370.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

12. Bereich 2+370.00 bis 2+531.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

13. Bereich 2+685.00 bis 2+911.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

14. Bereich 3+126.00 bis 3+332.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

15. Bereich 3+474.00 bis 3+659.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

16. Bereich 4+080.00 bis 4+141.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

17. Bereich 4+080.00 bis 4+141.00 (mit den Bereichen 17.1 und 17.2), links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen und an die Verrohrung der Straßenentwässerung weitergeleitet.

18. Bereich 4+301.00 bis 4+391.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

19. Bereich 4+594.00 bis 4+993.50, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

20. Bereich 4+993.50 bis 5+054.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

21. Bereich 5+188.50 bis 5+221.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

22. Bereich 5+328.00 bis 5+428.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

23. Bereich 5+628.00 bis 6+022.50, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

24. Bereich 6+022.50 bis 6+031.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben im Brückenbereich aufgenommen, Anbindung Graben an vorhandenes Gewässer „Tiefenbach“

25. Bereich 6+608.00 bis 6+638.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der neu zu erstellenden Pflastermulde aufgenommen (geschlossene Fugen), Weiterleitung/Anbindung des Oberflächenwassers an vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung, keine Muldenversickerung.

➔ *Summe anfallendes Oberflächenwasser QR = 1,5 l/s (siehe nachfolgenden Pkt. 3.2)*

26. Bereich 6+638.00 bis 6+681.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über vorhandene Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung/Anbindung an vorhandene Verrohrung DN 300

28. Bereich 7+315.50 bis 7+335.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an vorhandene Verrohrung

29. Bereich 7+582.00 bis 8+048.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

30. Bereich 7+315.50 bis 7+335.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an die Straßenentwässerung

31. Bereich 9+035.00 bis 9+069.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an die Straßenentwässerung

32. Bereich 9+180.00 bis 9+264.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

33. Bereich 9+264.00 bis 9+384.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

34. Bereich 10+160.00 bis 10+216.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

35. Bereich 10+490.00 bis 10+832.00, rechts:

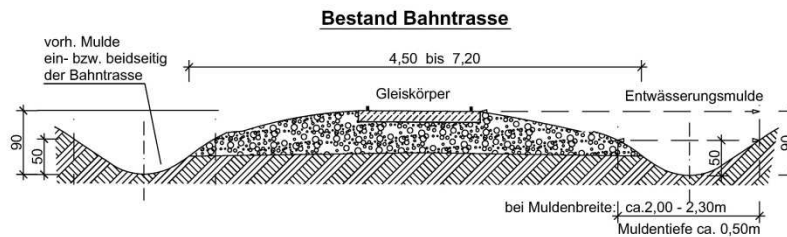
Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

36. Bereich 11+097.00 bis 11+137.00, rechts:

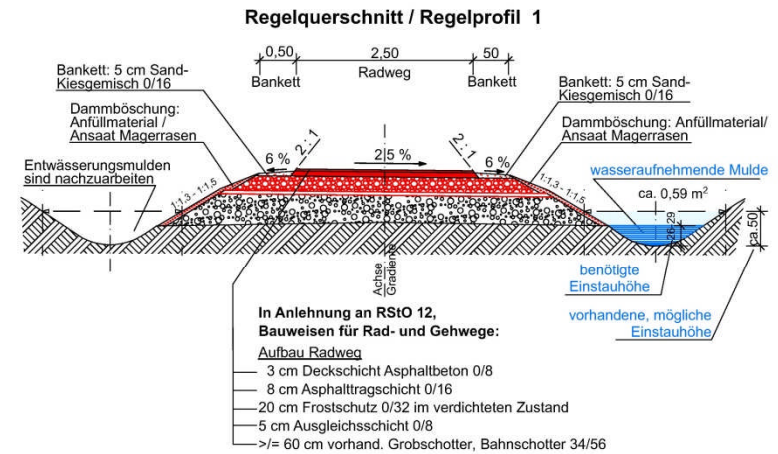
Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

➔ *Die Nachweise zur Muldenversickerung der Bereiche 1 – 24 und 26 – 26 sind unter Pkt. 4 und in der Anlage enthalten.*

3.1 Skizze Querschnitt Radweg mit Entwässerungsmulde bzw. Gräben



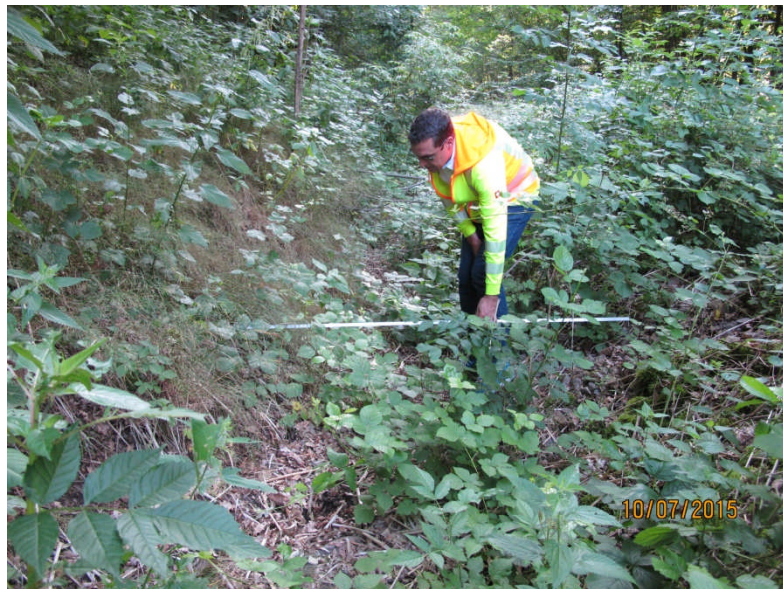
- Regelquerschnitt im Bestand -



- geplanter Regelquerschnitt Radweg mit wasseraufnehmender Entwässerungsmulde bzw. Gräben -

Alle vorhandenen Entwässerungsmulden bzw. Gräben weisen in der Regel eine Tiefe von 0,50 m auf bei ca. 2,00 bis 2,30 m in der Breite. Das entspricht einer möglichen Einstauhöhe des ankommenden Wassers von mindestens 0,50 m. Der Muldenquerschnitt beträgt dabei ca. 0,59 m².

(Fotos der Entwässerungsmulden bzw. Gräben auf nachfolgender Seite)



Entwässerungsmulden bzw. Gräben im Bestand, beidseitig der Trasse (beispielhaft aus Striegistalradweg, Bauabschnitt 2.1 entnommen).

3.2 Übersicht der ankommenden Wassermengen in den Entwässerungsgräben/Mulden

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse (nach DWA-A 118) zusammengefasst dargestellt:

Ermittlung der anfallenden Oberflächenwasser für Graben-/Muldenentwässerung: Striegalradweg Schlegel - Niederstriegis , Bauabschnitte 2.2 - 6.																		
maßgebliche Regenabfluss			QR = r(D,N) * ψs * AE,i in (l/s)															
Entwässerungsabschnitt			La ge	Breite d. Entwässerungsflächen / zugehörig. Spitzenabflußbeiwert						maßgebende Regenspende	maßgebende Neigung	zu entwässernde Fläche: Fahrbahn/Fahrbahnplatte		zu entwässernde Fläche: Bankett		zu entwässernde Fläche: Dammböschung bzw. Einschnittsböschung		Summe des anfallenden Oberflächenwassers aller Flächen QR
				AE,i		ψs						AE,i 1		AE,i 2		AE,i 3		
				Radweg Fahrbahn (Asphalt)		Bankett		Damm böschung bzw. Einschnitts- böschung (i.M.)										
Be reich Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	links/ rechts	Breite	ψs	Breite	ψs	Breite	ψs	r(15,1)	Querneigung IG	AE,i 1		AE,i 2		AE,i 3		QR
		(m)		(m)	(-)	(m)	(-)	(m)	(-)	(l/s*ha)	(%)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(l/s)
1 (1.1 und 1.2)	0+005.00	0+134.00	re	2,50	0,87	1,00	0,39	1,35	0,39	137,5	2,50	322,50	0,03225	129,00	0,01290	174,15	0,01742	5,48
	(Bereich in m):	129,00																
	0+134.00	0+345.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	527,50	0,05275	105,5	0,01055	158,25	0,01583	7,72
	(Bereich in m):	211,00																
2	0+395.00	0+510.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	287,50	0,02875	57,50	0,00575	86,25	0,00863	4,21
	(Bereich in m):	115,00																
3	0+510.00	0+673.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	407,50	0,04075	81,50	0,00815	114,10	0,01141	5,92
	(Bereich in m):	163,00																
4	0+700.00	0+720.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,60	0,39	137,5	2,50	50,00	0,00500	10,00	0,00100	12,00	0,00120	0,72
	(Bereich in m):	20,00																
5	0+736.00	1+004.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,65	0,39	137,5	2,50	670,00	0,06700	134,00	0,01340	174,20	0,01742	9,67
	(Bereich in m):	268,00																
6	1+004.00	1+062.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	1,05	0,39	137,5	2,50	145,00	0,01450	29,00	0,00290	60,90	0,00609	2,22
	(Bereich in m):	58,00																
7	1+062.00	1+161.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	4,20	0,39	137,5	2,50	247,50	0,02475	49,50	0,00495	415,80	0,04158	5,46
	(Bereich in m):	99,00																
8	1+312.00	1+332.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	1,25	0,39	137,5	2,50	50,00	0,00500	10,00	0,00100	25,00	0,00250	0,79
	(Bereich in m):	20,00																
9	1+670.00	1+752.50	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	206,25	0,02063	41,25	0,00413	61,88	0,00619	3,02
	(Bereich in m):	82,50																

Entwässerungsabschnitt			La ge	Breite d. Entwässerungsflächen / zugehörig. Spitzenabflußbeiwert						maßgebende Regenspende	maßgebende Neigung	zu entwässernde Fläche: Fahrbahn/Fahrbahnplatte		zu entwässernde Fläche: Bankett		zu entwässernde Fläche: Dammböschung bzw. Einschnittsböschung		Summe des anfallenden Oberflächenwassers aller Flächen Q _R
				AE,i														
				Radweg Fahrbahn (Asphalt)		Bankett		Damm böschung bzw. Einschnitts- böschung (i.M.)										
Be reich Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	links/ rechts	Breite	Ψ _S	Breite	Ψ _S	Breite	Ψ _S	r _(15,1)	Querneigung l _G	AE,i 1		AE,i 2		AE,i 3		Q _R
		(m)		(m)	(-)	(m)	(-)	(m)	(-)	(l/s*ha)	(%)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(l/s)
10	1+832.00	1+861.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	72,50	0,00725	14,50	0,00145	21,75	0,00218	1,06
	(Bereich in m):	29,00																
11	2+226.00	2+370.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	360,00	0,03600	72,00	0,00720	108,00	0,01080	5,27
	(Bereich in m):	144,00																
12	2+370.00	2+531.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	402,50	0,04025	80,50	0,00805	120,75	0,01208	5,89
	(Bereich in m):	161,00																
13	2+685.00	2+911.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,85	0,39	137,5	2,50	247,50	0,02475	49,50	0,00495	84,15	0,00842	3,68
	(Bereich in m):	99,00																
14	3+126.00	3+332.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,80	0,39	137,5	2,50	515,00	0,05150	103,00	0,01030	164,80	0,01648	7,60
	(Bereich in m):	206,00																
15	3+474.00	3+659.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	462,50	0,04625	92,50	0,00925	129,50	0,01295	6,72
	(Bereich in m):	185,00																
16	4+080.00	4+141.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	152,50	0,01525	30,50	0,00305	42,70	0,00427	2,22
	(Bereich in m):	61,00																
17 (17.1 und 71.2)	4+210.00	4+239.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,85	0,39	137,5	2,50	72,50	0,00725	14,50	0,00145	24,65	0,00247	1,08
	(Bereich in m):	29,00																
	4+239.00	4+285.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,78	0,39	137,5	2,50	115,00	0,01150	23	0,00230	35,88	0,00359	1,69
	(Bereich in m):	46,00																
18	4+301.00	4+391.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,68	0,39	137,5	2,50	225,00	0,02250	45,00	0,00450	61,20	0,00612	3,26
	(Bereich in m):	90,00																
19	4+594.00	4+993.50	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,80	0,39	137,5	2,50	998,75	0,09988	199,75	0,01998	319,60	0,03196	14,73
	(Bereich in m):	399,50																
20	4+993.50	5+054.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	151,25	0,01513	30,25	0,00303	42,35	0,00424	2,20
	(Bereich in m):	60,50																
21	5+188.50	5+221.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	81,25	0,00813	16,25	0,00163	22,75	0,00228	1,18
	(Bereich in m):	32,50																
22	5+328.00	5+428.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	250,00	0,02500	50,00	0,00500	70,00	0,00700	3,63
	(Bereich in m):	100,00																
23	5+628.00	6+022.50	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,75	0,39	137,5	2,50	986,25	0,09863	197,25	0,01973	295,88	0,02959	14,44
	(Bereich in m):	394,50																

Entwässerungsabschnitt			La ge	Breite d. Entwässerungsflächen / zugehörig. Spitzenabflußbeiwert						maßgebende Regenspende	maßgebende Neigung	zu entwässernde Fläche: Fahrbahn/Fahrbahnplatte		zu entwässernde Fläche: Bankett		zu entwässernde Fläche: Dammböschung bzw. Einschnittsböschung		Summe des anfallenden Oberflächenwassers aller Flächen Q_R
				AE,i		ψ _S												
				Radweg Fahrbahn (Asphalt)	Bankett	Damm böschung bzw. Einschnitts- böschung (i.M.)												
Be reich Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	links/ rechts	Breite	ψ _S	Breite	ψ _S	Breite	ψ _S	r _(15,1)	Querneigung jG	AE,i ₁		AE,i ₂		AE,i ₃		Q_R
		(m)		(m)	(-)	(m)	(-)	(m)	(-)	(l/s*ha)	(%)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	
24	6+022.50	6+031.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	2,55	0,39	137,5	2,50	21,25	0,00213	4,25	0,00043	21,68	0,00217	0,39
	(Bereich in m):	8,50																
25	6+608.00	6+638.00	li	2,50	0,87	0,50	0,75	0,00	0,39	137,5	2,50	75,00	0,00750	15,00	0,00150	0,00	0,00000	1,05
	(Bereich in m):	30,00				Pflastermulde mit dichten Fugen												
26	6+638.00	6+681.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	107,50	0,01075	21,50	0,00215	30,10	0,00301	1,56
	(Bereich in m):	43,00																
27	6+927.00	7+137.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	137,5	2,50	50,00	0,00500	10,00	0,00100	14,00	0,00140	0,73
	(Bereich in m):	20,00																
28	7+315.50	7+335.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	1,20	0,39	137,5	2,50	48,75	0,00488	9,75	0,00098	23,40	0,00234	0,76
	(Bereich in m):	19,50																
29	7+582.00	8+048.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,85	0,39	137,5	2,50	1165,00	0,11650	233,00	0,02330	396,10	0,03961	17,31
	(Bereich in m):	466,00																
30	8+811.00	9+035.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	1,20	0,39	131,34	2,50	560,00	0,05600	112,00	0,01120	268,80	0,02688	8,35
	(Bereich in m):	224,00																
31	9+035.00	9+069.00	li	2,50	0,87	0,50	0,39	1,45	0,39	131,34	2,50	85,00	0,00850	17,00	0,00170	49,30	0,00493	1,31
	(Bereich in m):	34,00																
32	9+180.00	9+264.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,80	0,39	131,34	2,50	210,00	0,02100	42,00	0,00420	67,20	0,00672	2,96
	(Bereich in m):	84,00																
33	9+264.50	9+3384.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	131,34	2,50	300,00	0,03000	60,00	0,00600	84,00	0,00840	4,17
	(Bereich in m):	120,00																
34	10+160.00	10+216.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,70	0,39	131,34	2,50	140,00	0,01400	28,00	0,00280	39,20	0,00392	1,94
	(Bereich in m):	56,00																
35	10+490.00	10+832.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	0,80	0,39	131,34	2,50	855,00	0,08550	171,00	0,01710	273,60	0,02736	12,05
	(Bereich in m):	342,00																
36	11+097.00	11+137.00	re	2,50	0,87	0,50	0,39	1,05	0,39	131,34	2,50	100,00	0,01000	20,00	0,00200	42,00	0,00420	1,46
	(Bereich in m):	40,00																

4. Versickerungsnachweis der Mulde (nach DWA-A 138)

Folgende Daten fließen beim Versickerungsnachweis ein:

- $r_{(D,n)}$ Regenspende der Fließzeit entsprechend der Dauer D und Häufigkeit n (in l/(s•ha), Regenreihen der KOSTRA-DWD-Tabellen für Hainichen, Sachsen)
- $A_{E,i}$ Größe der jeweiligen befestigten Flächen des Radweges (in m²)
- Ψ_m zugehöriger, mittlerer Abflussbeiwert der jeweiligen befestigten Flächen des Radweges
- A_U angeschlossene, unbefestigte Fläche multipliziert mit zugehörigem Abflussbeiwert (in m²)
- A_S Versickerungsfläche Mulde (i.d.R. 1/10 aller angeschlossenen, versiegelten Flächen in m²)
- k_f Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone (Durchlässigkeit des Bodens der Mulde), $k_f = 0,00001$ -> **schwach schluffiger Sand, schwach durchlässig**
- f_z Zuschlagsfaktor/Sicherheitswert, $f_z = 1,2$

Entwässerungsmulde im 1. Bereich (mit den Bereichen 1.1 und 1.2): 0+005.00 - 0+134.00 und 0+134.00 – 0+345.00

Bereich 1.1	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	76,11	15,68
Einstauhöhe (m)	0,50	0,25

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Bereich 1.2	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	124,49	22,28
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 2. Bereich: 0+395.00 - 0+510.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	67,85	12,15
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 3. Bereich: 0+510.00 - 0+673.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	96,17	17,10
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 4. Bereich: 0+700.00 - 0+720.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	11,80	2,07
Einstauhöhe (m)	0,50	0,29

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 5. Bereich: 0+736.00 - 1+004.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	158,12	27,92
Einstauhöhe (m)	0,50	0,29

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 6. Bereich: 1+004.00 - 1+062.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	34,22	6,38
Geplante Einstauhöhe (m)	0,50	0,27

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 7. Bereich: 1+062.00 - 1+161.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	58,41	15,40
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 8. Bereich: 1+312.00 - 1+332.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	2,40	2,26
Geplante Einstauhöhe (m)	0,25	0,27

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 9. Bereich: 1+670.00 - 1+752.50

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	48,68	8,72
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 10. Bereich: 1+832.00 - 1+861.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	17,11	3,06
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 11. Bereich: 2+226.00 - 2+370.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	84,96	15,21
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 12. Bereich: 2+370.00 - 2+531.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	94,99	17,00
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 13. Bereich: 2+685.00 - 2+911.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	133,34	24,19
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 14. Bereich: 3+126.00 - 3+332.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	121,54	21,90
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 15. Bereich: 3+474.00 - 3+659.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	109,15	19,40
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 16. Bereich: 4+080.00 - 4+141.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	35,99	6,40
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 17. Bereich (mit den Bereichen 17.1 und 17.2): 4+210.00 - 4+239.00 und 4+239.00 - 4+285.00

Bereich 17.1	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	17,11	3,07
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Bereich 17.2	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	27,14	4,88
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 18. Bereich: 4+301.00 - 4+391.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	53,10	9,41
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 19. Bereich: 4+594.00 - 4+993.50

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	235,41	42,43
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 20. Bereich: 4+993.00 - 5+054.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	35,70	6,35
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 21. Bereich: 5+188.50 - 5+221.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	19,18	3,41
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 22. Bereich: 5+328.00 - 5+428.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	59,00	10,49
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 23. Bereich: 5+628.00 - 6+022.50

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	232,76	41,66
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 24. Bereich: 5+328.00 - 5+428.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	1,02	1,12
Einstauhöhe (m)	0,25	0,24

➔ Der Versickerungsnachweis wurde nicht erbracht. Dieser Entwässerungsgraben, der sich auf dem Brückenbereich befindet, bindet jedoch unmittelbar in einen weiteren Entwässerungsgraben unterhalb des Brückenbauwerkes an, dessen Oberflächenwasser in das vorhandene Gewässer „Tiefenbach“ leitet.

Entwässerungsmulde im 25. Bereich: 6+608.00 - 6+638.00

➔ Das anfallende Oberflächenwasser wird in der neu zu erstellenden Pflastermulde aufgenommen, an die vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung weitergeleitet und dort angebunden. Diese Mulde wird mit geschlossenen Fugen ausgeführt, eine Versickerung kann daher nicht erfolgen.

Entwässerungsmulde im 26. Bereich: 6+638.00 - 6+681.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	25,37	4,51
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 27. Bereich: 6+927.00 - 7+137.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	123,90	22,03
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 28. Bereich: 7+315.50 - 7+335.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	2,34	2,19
Geplante Einstauhöhe (m)	0,27	0,27

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht. Der neu anzulegende Entwässerungsgraben erhält zusätzlich eine Anbindung an eine vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung.

Entwässerungsmulde im 29. Bereich: 7+582.00 - 8+048.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	274,94	49,89
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 30. Bereich: 8+811.00 - 9+035.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	26,88	25,11
Geplante Einstauhöhe (m)	0,27	0,27

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 31. Bereich: 9+035.00 - 9+069.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	4,08	3,94
Geplante Einstauhöhe (m)	0,27	0,26

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 32. Bereich: 9+180.00 - 9+264.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	49,56	8,93
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 33. Bereich: 9+264.00 - 9+384.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	70,80	12,59
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 34. Bereich: 10+160.00 - 10+216.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	33,04	5,87
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 35. Bereich: 10+490.00 - 10+832.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	201,78	36,36
Einstauhöhe (m)	0,50	0,28

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 36. Bereich: 11+097.00 - 11+137.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	23,60	4,40
Einstauhöhe (m)	0,50	0,27

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

5. Zusammenfassung

- **1. bis 23 und 26 bis 36. Entwässerungsbereich:** Die vorhandenen Entwässerungsmulden bzw. Gräben nehmen anfallende Oberflächenwasser (Niederschlagswasser) vollständig auf. Das Oberflächenwasser wird in den Entwässerungsmulden bzw. Gräben komplett versickert und muss nicht als Flächenentwässerung in das Umland abgegeben werden.
 - ➔ **Versickerungsnachweise der Mulden (nach DWA-A 138)**
- **24. Entwässerungsbereich:** Der Versickerungsnachweis wurde nicht erbracht. Der Entwässerungsgraben, der sich auf dem Brückenbereich befindet, bindet jedoch unmittelbar in einen weiteren Entwässerungsgraben unterhalb des Brückenbauwerkes an, dessen Oberflächenwasser in das vorhandene Gewässer „Tiefenbach“ leitet.
- **25. Entwässerungsbereich:** Das anfallende Oberflächenwasser wird in der neu zu erstellenden Pflastermulde aufgenommen, an die vorhandene Verrohrung der

Straßenentwässerung weitergeleitet und dort angebunden. Diese Mulde wird mit geschlossenen Fugen ausgeführt, eine Versickerung kann daher nicht erfolgen

Die Versickerungsnachweise der Entwässerungsmulden/-gräben sind als nachfolgende Anlage beigefügt.